

## ارزیابی کارایی پایگاه‌های امداد جاده‌ای

## هلال احمر استان یزد در طرح نوروزی

حامد صدیقی<sup>۱</sup>، علی مروتی شریف‌آبادی<sup>۲</sup>

۱. نویسنده مسئول: دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت دولتی، دانشگاه علوم تحقیقات، جمعیت هلال احمر استان یزد، ایران.

Email:hseddighi@gmail.com

۲. استادیار، دانشکده اقتصاد، مدیریت و حسابداری دانشگاه یزد، ایران.

دریافت: ۹۲/۲/۱۰ پذیرش: ۹۲/۶/۱۲

## چکیده

**مقدمه:** امروزه با توجه به توسعه قابل توجه جاده‌ها و افزایش تعداد خودروها و در نتیجه افزایش حوادث جاده‌ای، ضرورت دارد که پایگاه‌های امداد جاده‌ای با عملکردی بهتر از گذشته فعالیت خود را ادامه دهند. از این‌رو، ارزیابی عملکرد پایگاه‌های امداد جاده‌ای هلال احمر اهمیت بالایی دارد.

**روش‌ها:** در این مقاله، با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها<sup>۱</sup> پایگاه‌های امداد جاده‌ای هلال احمر استان یزد ارزیابی شده است.

به این منظور، عملکرد سیزده پایگاه (ثابت، موقت و سیار) امداد جاده‌ای استان یزد در طرح مسافران نوروزی ۱۳۹۱ بررسی شد. پرسنل و خودرو به عنوان ورودی و تعداد مصدومان رسیدگی شده در حوادث جاده‌ای و تعداد مراجعان سرپایی به عنوان خروجی در نظر گرفته شد. با استفاده از مدل CCR ورودی‌محور از میان مدل‌های مختلف تحلیل پوششی داده‌ها و با در نظر گرفتن شاخص‌های ورودی و خروجی و با استفاده از نرم‌افزار DEASOLVER، کارایی این پایگاه‌ها ارزیابی شد.

**نتیجه‌گیری:** از میان ۱۳ پایگاه امداد جاده‌ای استان، فقط چهار پایگاه کارایی کامل را به دست آوردند که از میان آنها، سه پایگاه موقت و یکی سیار بود. دو پایگاه نیز کارایی صفر داشتند. از این‌رو، به منظور بهبود کارایی این پایگاه‌ها، در قسمت نتایج پیشنهاداتی ارائه شده است.

**کلمات کلیدی:** پایگاه امداد جاده‌ای هلال احمر، ارزیابی عملکرد، تحلیل پوششی داده‌ها، مدل CCR ورودی‌محور.

<sup>1</sup> Data Envelopment Analysis (DEA)

## مقدمه

نزدیک به دو دهه است که مسئولان جمعیت هلال‌احمر بر اساس مطالعه علمی به نیاز حیاتی مسافران در جاده‌های صعب‌العبور و حادثه‌خیز کشور به پایگاه‌های امداد و نجات و جاده‌ای پی برده و در راستای وظایف بشردوستانه و به عنوان معین دولت اقدام به احداث پایگاه‌های مذکور کرده‌اند. در ابتدا پایگاه‌های امداد جاده‌ای هلال‌احمر در گردنه‌ها و مناطق صعب‌العبور جاده‌های اصلی کشور برای اسکان، تغذیه و امداد اضطراری مسافران در راه مانده، انتقال و اعزام آنها به مراکز درمانی احداث گردید. ولی بعدها به دلیل استقبال از طرح فوق، جمعیت هلال‌احمر در چارچوب وظایف انسان‌دوستانه خود به منظور اجرای سریع عملیات‌های جستجو، نجات و امدادرسانی در حوادث جاده‌ای و سایر حوادث احتمالی در محدوده عملیاتی پایگاه‌های مذکور اقدام به استقرار پایگاه‌های ثابت و پست‌های موقت و سیار، به‌کارگیری آمبولانس و خودروی نجات و نیروهای عملیاتی در جاده‌های پرتردد و مبادی ورودی شهرها کرده است (۱).

با توجه به لزوم استفاده از منابع محدود امداد جاده‌ای در راه‌های پرحادثه و توجه به کارایی و چینش پایگاه‌ها به ویژه در ایام نوروزی، ارزیابی عملکرد پایگاه‌های امداد جاده‌ای اهمیت زیادی دارد. بهره‌وری یا کارایی، معیاری برای سنجش عملکردهاست و رابطه بین ورودی‌ها (یعنی آنچه در جریان تولید به کار برده می‌شود) با خروجی‌ها،

تولید یا ستاده (یعنی آنچه به دست می‌آید) را ارزیابی می‌کند.

کارایی مفهومی بسیار فراگیر دارد و بیشتر در سه حوزه مهندسی، مدیریت و اقتصاد بحث و بررسی می‌شود. از این‌رو، در منابع تعاریف متفاوتی از کارایی ارائه می‌شود. منوچهر فرهنگ، در واژه‌نامه اقتصادی خود، کارایی را به این صورت تعریف کرده است: "کارایی، نسبت مقدار تولیدشده به مقدار عامل به کار افتاده است". لازم به ذکر است که وی کارایی فنی و کارایی اقتصادی را معادل هم دانسته است.

فارل کارایی بنگاه را "تولید یک ستانده به حد کافی بیشتر از یک مقدار مفروض نهاده" تعریف کرده و کارایی فنی، تخصیصی و اقتصادی را از انواع آن اعلام کرده است (۲).

## ادبیات تحقیق

تاکنون با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها در خصوص ارزیابی پایگاه‌های امداد جاده‌ای و موارد مشابه، مانند اورژانس یا پلیس راه، پژوهشی در داخل صورت نگرفته است.

در مقاله‌های خارجی به صورت کلی به ارزیابی بخش خدمات با استفاده از این روش، مقالات و تألیفاتی صورت گرفته است. به عنوان مثال کمیته بررسی خدمات سازمان‌های دولتی استرالیا در گزارشی تحت عنوان "تحلیل پوششی داده‌ها، روشی برای اندازه‌گیری بهره‌وری سازمان‌ها و خدمات دولتی"، به بررسی کاربرد این روش در امور خدماتی همچون بهداشتی، پلیس، امور راه‌ها و...

## مدل CCR

مدل CCR (۶) اولین مدل تحلیل پوششی داده‌هاست که در این مدل برای تعیین بالاترین نسبت کارایی و دخالت میزان نهاده‌ها و ستاده‌های سایر واحدهای تصمیم‌گیرنده در تعیین اوزان بهینه برای واحد تحت بررسی، مدل پایه زیر پیشنهاد شد:

### مدل برنامه‌ریزی کسری CCR

$$\begin{aligned} \text{Max} \quad &: \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{ro}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{io}} \\ \text{s.t.} \quad & \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}} \leq 1, \quad j = 1, 2, \dots, n \\ & u_r \geq 0, v_i \geq 0 \end{aligned}$$

در این مدل که به مدل کسری CCR معروف است در آن:  $u_r$  وزن ستاده  $r$  ام؛  $v_i$  وزن نهاده  $i$  ام و  $O$ ، اندیس واحد تصمیم‌گیرنده تحت بررسی است و  $\{o \in \{1, 2, \dots, n\}\}$ .  $y_{ro}$  و  $x_{io}$  نیز، به ترتیب، مقادیر ستاده  $r$  ام و نهاده  $i$  ام برای واحد تحت بررسی (واحد  $O$ ) هستند. همچنین  $y_{rj}$  و  $x_{ij}$  نیز، به ترتیب، مقادیر ستاده  $r$  ام و مقدار نهاده  $i$  ام برای واحد  $j$  ام هستند.  $S$ ، تعداد ستاده‌ها،  $m$ ، تعداد نهاده‌ها، و  $n$  نیز بیانگر تعداد واحدهاست. توجه داشته باشید که تعریف کارایی در این مدل عبارت است از "حاصل تقسیم ترکیب وزنی ستاده‌ها بر ترکیب وزنی نهاده‌ها".

در مدل‌های تحلیل پوششی داده‌ها، راهکار بهبود واحدهای ناکار، رسیدن به مرز کارایی است. مرز کارایی، متشکل از واحدهایی با اندازه کارایی ۱

پرداخته و مثال‌های عملی و کاربردی نیز برای آن ارائه کرده است (۳).

بیشتر مقالات داخلی به بررسی ارزیابی مراکز تحقیقاتی، بانک‌ها، بیمارستان‌ها، مراکز صنعتی و... پرداخته‌اند که به تعدادی از آنها اشاره می‌شود. رضا توکلی مقدم در مقاله "متدلوژی به‌کارگیری روش تحلیل پوششی داده‌ها در سازمان‌های تحقیقاتی" با توجه به ورودی‌ها و خروجی‌های مراکز تحقیقاتی، یک متدلوژی برای ارزیابی عملکرد مراکز تحقیقاتی ارائه کرده است (۴).

محمد رضا مهرگان در مقاله "ارزیابی کارایی آژانس‌های مسافرتی هواپیمایی" با استفاده از مدل تحلیل پوششی داده‌های چند هدفه در پی یافتن راه‌حلی برای رفع مشکلات مدل‌های کلاسیک تحلیل پوششی داده‌ها برآمده و نهایتاً یک مدل برنامه‌ریزی خطی چند هدفه را طراحی کرده که این مشکلات را می‌تواند برطرف کند (۵).

## روش تحقیق

پژوهش حاضر از نظر هدف، کاربردی به لحاظ زمان تک‌مقطعی و از نظر شیوه اجرا توصیفی-ریاضی است. این پژوهش در پی به‌کارگیری مدلی مناسب برای ارزیابی کارایی ۱۳ پایگاه امداد و نجات جاده‌ای استان یزد به عنوان واحدهای مشابه تصمیم‌گیری، با رویکرد تحلیل پوششی داده‌هاست. در این پژوهش، برای ارزیابی عملکرد پایگاه‌های امداد جاده‌ای با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها از روش CCR<sup>۲</sup> ورودی‌محور استفاده شد که مدل در ادامه تشریح شده است.

<sup>۲</sup> Charnes, Cooper & Rhodes

محدودیت  $\sum_{i=1}^m V_i x_{i0} = 1$  در مدل برنامه‌ریزی کسری  $CCR$ ، این مدل به برنامه‌ریزی خطی زیر تبدیل شد:

$$\begin{aligned} & \text{Max} \sum_{r=1}^s u_r y_{r0} \\ & \text{s.t.} : \sum_{i=1}^m V_i x_{i0} = 1 \\ & \sum_{r=1}^s u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} \leq 0 \quad j=1, \dots, n \\ & u_r \geq 0 \quad v_i \geq 0 \end{aligned}$$

مدل تعیین کارایی فوق، به مدل مضربی  $CCR$  ورودی محور  $(CCR.I)$  معروف است.

با بهره‌گیری از مبانی و تعاریف ارائه شده در بخش ادبیات موضوع در مورد تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها و نیز پژوهش‌های انجام گرفته با استفاده از این تکنیک به منظور ارزیابی عملکرد پایگاه‌های امداد و نجات جاده‌ای و پس از آن از طریق تکمیل فرم‌های مخصوص، اطلاعات عملکرد پایگاه‌های امداد و نجات جاده‌ای شناسایی شدند.

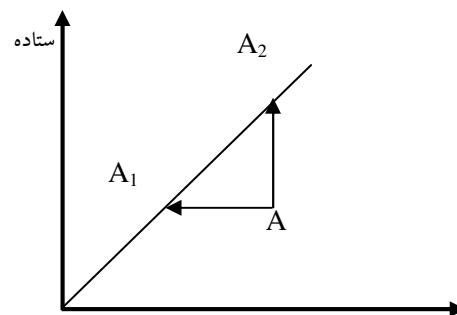
اطلاعات هر سانحه و هر پایگاه در قالب فرمت مشخص به مرکز عملیات امداد و نجات استان ارسال شده است. اطلاعات مرتبط با عملکرد نوروزی، پس از جمع‌بندی در قالب جدول ۱ شماره ارائه و در قالب گزارش به سازمان امداد و نجات جمعیت هلال‌احمر ارسال شد. محققان با مراجعه به معاونت امداد و نجات جمعیت هلال‌احمر استان آن را دریافت کردند. با استفاده از این شاخص‌ها، ورودی‌ها که بیانگر منابع و خروجی‌ها که نمایانگر سطح عملکرد واحدهای تصمیم‌گیری هستند، مشخص شد.

است. به طور کلی، دو نوع راهکار برای بهبود واحدهای غیرکارا و رسیدن آنها به مرز کارایی وجود دارد (۷):

الف- کاهش نهاده‌ها بدون کاهش ستاده‌ها تا زمان رسیدن به واحدی روی مرز کارایی (این نگرش را ماهیت نهاده‌ای بهبود عملکرد یا سنجش کارایی با ماهیت ورودی محور می‌نامند).

ب- افزایش ستاده‌ها تا زمان رسیدن به واحدی روی مرز کارایی بدون جذب نهاده‌های بیشتر (این نگرش را ماهیت ستاده‌ای بهبود عملکرد یا سنجش کارایی با ماهیت خروجی محور می‌نامند).

این دو الگوی بهبود کارایی در شکل شماره ۱ نشان داده شده است. مطابق شکل، واحد  $A$  ناکاراست.  $A_1$  بهبود یافته آن با ماهیت ورودی محور (نهاده‌ای) و  $A_2$  نسخه بهبود یافته آن با ماهیت خروجی محور (ستاده‌ای) است.



شکل ۱: الگوی بهبود کارایی

در مدل‌های تحلیل پوششی داده‌هایی با دیدگاه ورودی محور، به دنبال دستیابی به نسبت ناکارایی فنی هستیم که باید در ورودی‌ها کاهش داده شود تا بدون تغییر در میزان خروجی‌ها، واحد در مرز کارایی قرار گیرد. اما در دیدگاه خروجی محور به دنبال نسبتی هستیم که باید خروجی‌ها افزایش یابند تا بدون تغییر در میزان ورودی‌ها، واحد به مرز کارایی برسد. با پیشنهاد چارنز و کوپر، با اعمال

جدول ۱: گزارش خام عملکرد پایگاه‌های امداد جاده‌ای طرح نوروزی جمعیت هلال احمر استان یزد

تعداد مراجعان سرپایی	تعداد کل مجروحان	تعداد فوت شده	تعداد تصادف	نوع پایگاه	شعبه	نیروهای به کار گرفته شده				خودروهای به کار گرفته شده		
						پرستار	امدادگر	راننده	پرسنل	آمبولانس	خودروی نجات	سایر
(نفر)	(نفر)	(نفر)	(فقره)			(نفر/روز)	(نفر/روز)	(نفر/روز)	(نفر/روز)	(دستگاه/روز)	(دستگاه/روز)	(دستگاه/روز)
۱۰۰	۱۴	—	۶	ثابت	اردکان (سیدنورالدین)	۲۴	۶۹	۳۱	۳۱	۳۱	۳۱	۲۰
—	۶	—	۴	موقت	اردکان (چوپانان)	—	۴۵	۱۵	۱۵	—	۱۵	—
۷	۴	۱	۲	ثابت	اردکان (خرانق)	—	۹۳	۳۱	۳۱	—	۳۱	۱۰
۹۵	۱۵	۲	۴	ثابت	طیس(دیھوک)	—	۹۳	۳۱	۳۱	۳۱	۳۱	۳۱
۵۴	۳	—	۱	ثابت	طیس (تپه طاق)	—	۹۳	۳۱	۳۱	۳۱	۳۱	۳۱
۳۱	۱۴	—	۲	موقت	طیس (مسجدشکر)	—	۴۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	—
۲۴	۱۳	—	۶	ثابت	مهریز (شهدای امدادگر)	—	۹۳	۳۱	۳۱	۳۱	۳۱	۳۱
—	—	—	—	موقت	ابرکوه	—	۳۰	۱۵	۱۵	۱۵	—	۱۵
۱۰	۱۵	—	۳	موقت	تفت	۱	۴۴	۱۵	۱۵	۱۵	—	—
۵۴	۹	—	۳	موقت	بافق	—	۴۵	۱۵	۱۵	۱۵	—	—
۷۶	۲	—	۲	سیار	میبد	—	۳۰	۱۵	۱۵	۱۵	—	۱۵
۱۵	۴	—	۲	سیار	صدوق	—	۳۰	۱۵	۱۵	۱۵	—	—
—	—	—	—	موقت	یزد	۱	۴۴	۱۵	۱۵	۱۵	—	—
۴۶۶	۹۹	۳	۳۵		جمع کل	۲۶	۷۵۴	۲۷۵	۲۷۵	۲۲۹	۲۰۰	۱۵۳

با توجه به این تعریف، پایگاه‌های امداد، با استفاده از نیروهای متخصص، خودروهای نجات مجهز و نیز آمبولانس‌های دارای تجهیزات و لوازم امدادی به یاری مجروحان و مصدومان ناشی از حوادث جاده‌ای می‌شتابند. در ضمن، این پایگاه‌ها مصدومان و مسافران مراجعه‌کننده را نیز یاری می‌کنند. در جدول شماره ۲ ورودی‌ها و خروجی‌های پایگاه و در جدول شماره ۳، با توجه به تعاریف جدول ۲، اطلاعات وارده به نرم‌افزار DEASOLVER را می‌توان مشاهده کرد.

جدول ۲: تعریف ورودی‌ها و خروجی‌های مدل تحلیل پوششی داده‌ها

پارامتر	ام
$X_1$	نیروهای به کار گرفته شده (نفر/روز) شامل پزشک، پرستار، امدادگر و راننده
$X_2$	خودروهای به کار گرفته شده (دستگاه/روز) شامل آمبولانس، خودروی نجات و..
$Y_1$	تعداد مداوای مجروحان شامل مجروحان سرپایی و اعزامی به مراکز درمانی (نفر)
$Y_2$	تعداد مراجعان به پایگاه‌ها به صورت سرپایی (نفر)

جدول ۳: اطلاعات وارد شده به نرم افزار برای حل مدل تحلیل پوششی داده‌ها

خروجی‌ها		ورودی‌ها	
مراجعان سرپایی (نفر)	مداوای مجروحان (نفر)	خودرو (دستگاه روز)	پرستار (نفر روز)
۱۰۰	۱۴	۸۲	۱۵۵
۷	۴	۴۱	۱۵۵
۹۵	۱۵	۹۳	۱۵۵
۵۴	۳	۹۳	۱۵۵
۳۱	۱۴	۳۰	۷۵
۲۴	۱۳	۹۳	۱۵۵
۱۰	۱۵	۱۵	۷۵
۵۴	۹	۱۵	۷۵
۷۶	۲	۳۰	۶۰
۱۵	۴	۱۵	۶۰
-	-	۳۰	۷۵

## یافته‌های تحقیق

با انتخاب مدل مناسب برای ارزیابی پایگاه‌های امداد جاده‌ای استان (CCR ورودی‌محور) میزان کارایی آنها سنجیده شد. مدل‌های طراحی شده برای هر پایگاه، دارای ۱۳ محدودیت مربوط به کارایی واحدهای تصمیم‌گیرنده یا مراکز امداد جاده‌ای، و چهار متغیر به عنوان ضرایب ورودی و خروجی برای هر پایگاه است. بعد از حل این مدل، جدول زیر به دست آمد که در آن، نام پایگاه، نوع آن، میزان کارایی و بر اساس این کارایی، رتبه‌بندی پایگاه‌ها انجام شد. از میان ۱۳ پایگاه امداد جاده‌ای استان، فقط چهار پایگاه توانستند کارایی کامل را به دست آورند که از این میان، سه پایگاه موقت و یکی سیار است. ابرکوه و یزد نیز با توجه به صرف منابع (پرسنل و خودرو) بدون هیچ خروجی کارایی صفر داشتند.

جدول ۴: نتایج به دست آمده از حل مدل تحلیل پوششی داده‌ها به روش CCR ورودی‌محور

ردیف	نام پایگاه	نوع پایگاه	کارایی	رتبه
۱	طبس (مسجد شکر)	موقت	۱	۱
۲	تفت	موقت	۱	۱
۳	بافق	موقت	۱	۱
۴	میبد	سیار	۱	۱
۵	طبس (دیپوک)	ثابت	۰/۷۹۲۹۳	۵
۶	اردکان (سید نورالدین)	ثابت	۰/۷۹۰۴۲	۶
۷	صدوق	سیار	۰/۴۴۹۰۲	۷
۸	مهریز (شهدای امدادگر)	ثابت	۰/۴۴۲۱۸	۸
۹	اردکان (چوپانان)	موقت	۰/۴	۹
۱۰	طبس (تپه طاق)	ثابت	۰/۳۱۴۰۸	۱۰
۱۱	اردکان (خرانق)	ثابت	۰/۱۴۱۳۱	۱۱
۱۲	ابرکوه	موقت	۰	۱۲
۱۳	یزد	موقت	۰	۱۳

## بحث و نتیجه‌گیری

با توجه به استفاده منابع محدود امداد جاده‌ای در راه‌های پرحادثه و با نیز توجه به کارایی و چینش پایگاه‌ها به ویژه در ایام نوروز، ارزیابی عملکرد پایگاه‌های امداد جاده‌ای دارای اهمیت زیادی است. شیوه مرسوم ارزیابی عملکرد، اغلب سطح خروجی‌های منتج از عملکرد پایگاه‌ها را مد نظر قرار می‌دهد، در حالی‌که در رویکرد سیستمی به راحتی می‌توان دریافت که دستیابی به خروجی‌ها فقط در بستر بهره‌برداری از ورودی‌ها و با استفاده از فرایندهای مناسب امکان‌پذیر است. بنابراین توجه محض به خروجی‌ها در ارزیابی و مدیریت عملکرد، ما را به اشتباه می‌کشاند. ازاین‌رو، در تحقیق حاضر سعی شد، تا با استفاده از یکی از روش‌های تحقیق در عملیات با عنوان روش تحلیل پوششی داده‌ها این مشکل برطرف و مدل مناسبی برای ارزیابی عملکرد و کارایی پایگاه‌های امداد جاده‌ای طراحی و با استفاده از آن عملکرد پایگاه‌ها ارزیابی شود. در این پژوهش، با استفاده از مدل  $CCR$  ورودی‌محور در میان مدل‌های مختلف، و با در نظر گرفتن شاخص‌های ورودی و خروجی، عملکرد پایگاه‌ها ارزیابی شد. شاخص‌های خروجی، همان تعداد مراجعه سرپایی، تعداد رسیدگی به مصدومان ناشی از سوانح و اعزام آنان به مراکز درمانی بود. این دو شاخص مجموع شاخص‌های مهم خروجی پایگاه‌ها به شمار می‌آید، زیرا مهم‌ترین وظیفه پایگاه‌های امداد جاده‌ای واکنش سریع به حوادث

جاده‌ای در محدوده خود و رهاسازی مصدومان است. یعنی امدادگران وظیفه دارند با استفاده از امکانات خود، نسبت به رهاسازی مصدومان و سرنشینان خودرو اقدام کنند و تا رسیدن کادر درمان و اورژانس، کمک‌های اولیه لازم و احیای مصدومان را انجام دهند. از سویی، رسیدگی به مسافرانی که به صورت سرپایی به پایگاه‌ها مراجعه می‌کنند از دیگر خروجی‌های آنان است. وصول به این خروجی‌ها، با استفاده از دو عامل مهم یعنی پرسنل (پزشک، پرستار، امدادگر و راننده) و خودرو (آمبولانس، خودرو نجات و دیگر خودروها) محقق می‌شود.

با توجه به موارد فوق و نتایج حل مدل، موارد زیر به نظر می‌رسد:

۱. چهار پایگاه امداد جاده‌ای مسجد شکر طبس، بافق، تفت و میبد دارای حداکثر کارایی هستند. نکته جالب این است که هیچ یک پایگاه ثابت جاده‌ای نیستند. از جمله دلایل حداکثر کارایی این پایگاه‌ها، انتخاب مناسب محل جغرافیایی این پایگاه‌ها می‌باشد، زیرا این پایگاه‌ها، در مسیرهای پرتردد مسافران نوروزی و همچنین مناطق حادثه‌خیز مستقر شده‌اند. از سویی دیگر، تعداد پرسنل و خودروهای به‌کارگرفته در این پایگاه‌ها حداقل است، لذا از این امکانات حداکثر استفاده صورت گرفته است.

۲. پایین بودن کارایی بعضی پایگاه‌های ثابت نشان می‌دهد که از تمامی امکانات آن پایگاه‌ها استفاده نمی‌شود که شاید این به دلیل پایین بودن حوادث



۳. کارایی صفر برای پایگاه‌های موقت ابرکوه و یزد به دلیل عدم حادثه‌خیزی و امداد نجات با وجود صرف منابع در این دو پایگاه است. برای این پایگاه‌ها هم تحلیل کارایی به صورت پنجره‌ای پیشنهاد می‌شود تا در صورت تداوم این مقدار کارایی، منابع به مناطق حادثه‌خیزتر تخصیص یابد.

جاده‌ای در محدوده پایگاه‌ها می‌باشد. پیشنهاد می‌شود با استفاده از روش پنجره‌ای، تحلیل پوششی داده‌ها برای یک بازه زمانی طولانی برای پایگاه‌های ثابت بررسی شود تا در صورتی که کارایی این پایگاه‌ها همچنان پایین بود نسبت به انتخاب مناطق حادثه‌خیزتر برای استقرار پایگاه ثابت اقدام شود.

## References

1. *Instructions of Aid and Rescue Intercity Sites of Iranian Red Crescent Society*, 2011
2. Poorkazemi, Mohammadhossein, *Efficiency Assessment of Railway Regions using Data Envelopment Analysis (DEA)*, Tahghighate Eghtesadi, 2003 [In Persian]
3. *Steering Committee for the Review of Commonwealth/State Service Provision*, Data Envelopment Analysis: A technique for measuring the efficiency of government service delivery, AGPS, Canberra, 1997
4. Tavakoli Moghadam, Reza *DEA Methodology in Research Organizations*, by Inputs and Outputs of Research Centers, Faculty of Engineering, Tehran University, 2004, Vol 38, No. 1. [In Persian]
5. Mehregan, Mohammadreza, *Efficiency Assessment of Airline Agencies using Multi objective DEA*, Knowledge of Management, 2004, No. 66
6. Charnes A., W.W.Cooper and E. Rhodes, *Measuring the Efficiency of Decision Making Units*, European Journal of Operational Research, 1978, (2). 429-444
7. Charnes A., W.W.Cooper, *Preface to Topics in Data Envelopment Analysis*, Annals of Operational Research, 1985, (2).59-70